

2



JP-A-5-072416

L4 ANSWER 1 OF 1 WPIDS COPYRIGHT 2001 DERWENT INFORMATION LTD

AN 1992-325478 [40] WPIDS

DNN N1992-248789 DNC C1992-144585

TI Light scattering element - comprises liq. crystalline material dispersed in matrix of uniaxially oriented transparent polymer.

DC A89 L03 P81 U14 V07 W04

IN HIKMET, R A M

PA (PHIG) PHILIPS GLOEILAMPENFAB NV; (PHIG) PHILIPS ELECTRONICS NV; (PHIG) US PHILIPS CORP

CYC 5

PI EP 506176 A1 19920930 (199240)\* EN 10p

R: DE FR GB

JP 05072416 A 19930326 (199317) 6p <--

US 5204763 A 19930420 (199317) 8p

EP 506176 B1 19960207 (199610) EN 9p

R: DE FR GB

DE 69208125 E 19960321 (199617)

ADT EP 506176 A1 EP 1992-200758 19920317; JP 05072416 A JP 1992-65272 19920323; US 5204763 A US 1992-858253 19920326; EP 506176 B1 EP 1992-200758 19920317; DE 69208125 E DE 1992-608125 19920317, EP 1992-200758 19920317

FDT DE 69208125 E Based on EP 506176

PRAI EP 1991-200675 19910326

AN 1992-325478 [40] WPIDS

AB EP 506176 A UPAB: 19931115

A light-scattering element(s) comprises a liquid crystalline material dispersed in a matrix of a uniaxially oriented transparent polymer. The difference between one of the refractive indices of the matrix material and the corresponding refractive index of the dispersed material is less than 0.10, measured at the wavelength at which the element is used.

USE/ADVANTAGE - The element(s) is used as a polariser. It can be used over a wide temp. range and at a high light intensity, e.g. in a projection display device.

3/7

Dwg.3/7

ABEQ US 5204763 A UPAB: 19931025

Light-scattering element comprises a liq. crystal material dispersed in a matrix of a transparent polymer material, characterised in that the matrix consists of polymer network of a uniaxially oriented polymer material, the difference between one of the refractive indices of the polymer material and the corresp. refractive index of the dispersed material being under 0.10 pref. under 0.05 and pref. the difference between the extraordinary refractive indices is over 0.10, measured at the wavelength at which the

RECEIVED  
MAY 02 2002  
TC 1700

element is used.

The element is prepd. by dispersing the liq-crystalline material in a matrix of a transparent polymer material. Polymerisable liq. crystalline material(s) and non-polymerisable liq-crystalline material(s) are mixed, after which the molecules in the mixt. are oriented and the reactive material is made to cure by means of actinic radiation forming a polymer network in which the nonpolymerisable material is dispersed, curing being carried out at a temp. so that one of the refractive indices of the the non-polymerisable liq.-crystalline material.

USE - Polarisers are obt'd. by the process.

3/7

Dwg.3/7

ABEQ JP 05072416 A UPAB: 19931025

ABEQ EP 506176 B UPAB: 19960308

A light-scattering element comprising a liquid-crystalline material which is dispersed in a matrix of a transparent polymer material, characterised in that the matrix consists of a uniaxially oriented material in the form of a polymer network, the difference between one of the refractive indices of the polymer network material and the corresponding refractive index of the dispersed material being less than 0.10.

Dwg.3/7

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-72416

(43)公開日 平成5年(1993)3月26日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 2 B 5/30

識別記号

庁内整理番号

7724-2K

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数6(全6頁)

(21)出願番号 特願平4-65272

(22)出願日 平成4年(1992)3月23日

(31)優先権主張番号 91200675 6

(32)優先日 1991年3月26日

(33)優先権主張国 オランダ(NL)

(71)出願人 590000248

エヌ・ベー・フィリップス・フルーイラン  
ベンファブリケンN. V. PHILIPS' GLOEIL  
AMPENFABRIEKENオランダ国 アインドーフエン フルーネ  
ヴァウツウエツハ 1(72)発明者 リファト アタ ムスタファ ヒクメット  
オランダ国 5621 ベーアー アインドー  
フエンフルーネバウツウエツハ 1

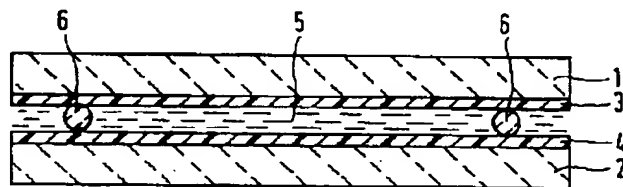
(74)代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外5名)

(54)【発明の名称】 光散乱素子およびその製造方法

(57)【要約】

【目的】 広い温度範囲で使用することができる光散乱素子およびその製造方法を提供する。

【構成】 少なくとも1種の反応性液晶物質と少なくとも1種の非反応性液晶物質とを混合し、次いで生成混合物を基板(1)と基板(2)との間に薄膜(5)の形態で設け、前記液晶混合物が設けられる基板の側面上にこすった重合体層(3)および(4)を存在させ、その結果として前記液晶混合物中の分子を配向させることによって、透明重合体物質のマトリックス中に分散している液晶物質を有する光散乱素子を製造する。前記反応性液晶物質は活性線によって硬化させてなかに前記非反応性液晶物質が連続相として存在する高分子網状構造を形成し、この際に硬化した物質の一方の屈折率と前記非反応性液晶物質の対応する屈折率との差が0.10より小さくなるような温度において硬化を行う。この結果、生成する光散乱素子は簡単な偏光子を形成する。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明重合体物質のマトリックス中に分散している液晶物質を有する光散乱素子において、前記マトリックスは一軸方向に配向した物質からなり、該マトリックス物質の一方の屈折率と前記分散物質の対応する屈折率との間の差が、前記光散乱素子を用いる際の波長で測定した場合に、0.10より小さいことを特徴とする光散乱素子。

【請求項2】 前記光散乱素子を用いる際の波長で測定した場合に、前記マトリックス物質と前記分散物質との間の常光線に対する屈折率の差が0.05より小さく、異常光線に対する屈折率の差が0.10より大きいことを特徴とする請求項1記載の光散乱素子。

【請求項3】 前記マトリックス物質が高分子網状構造を形成していることを特徴とする請求項1記載の光散乱素子。

【請求項4】 請求項1～3記載の光散乱素子を使用したことを特徴とする偏光子。

【請求項5】 透明重合体物質のマトリックス中に分散している液晶物質を有する光散乱素子を製造するに当たり、少なくとも1種の反応性液晶物質と少なくとも1種の非反応性液晶物質とを混合し、次いで生成した混合物中の分子を配向させ、前記反応性液晶物質を活性線によって硬化させて前記非反応性液晶物質がなかに分散している高分子網状構造を形成し、この際に硬化した物質の一方の屈折率と前記非反応性液晶物質の対応する屈折率との差が0.10より小さくなるような温度において硬化を行うことを特徴とする光散乱素子の製造方法。

【請求項6】 前記液晶混合物を2個の基板の間に薄層として提供し、こすった重合体層を前記基板上の前記混合物を提供すべき側に存在させることによって、前記分子を配向させることを特徴とする請求項5記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、透明重合体物質のマトリックス中に分散している液晶物質を有する光散乱素子に関するものである。また、本発明は、このような光散乱素子の用途およびこのような光散乱素子の製造方法に関するものである。光散乱素子は種々の用途、例えば表示装置に使用する光学部品として使用するのに適している。

## 【0002】

【従来技術】米国特許第4,688,900号明細書には、透明な重合体物質が液滴の形態で、実施例によれば、光学的等方性熱可塑性物質中に分散している液晶物質から成る光散乱素子が開示されている。通常状態では、この光散乱素子是不透明である。温度が上昇して液晶物質が等方性になった場合、又は電界を加えた場合には、光散乱素子は透明になる。

【0003】従って、この光散乱素子は、光透過モード

と光散乱モードとの間で切り換えることができる。機械的な力、電界又は磁界を加えることにより、液晶物質を配向させることができるようになるので、切り換え自在な偏光子を得ることができ、この偏光子は第2の偏光子と協働させて光切り換え素子として使用することができる。

【0004】既知の光散乱素子の欠点は、比較的高い温度では、光散乱用に又は偏光子として使用できないことである。その上、この光散乱素子を偏光子として使用しようとする場合には、機械的な力、電界又は磁界を加える必要があり、この結果切り換え機能が必要でない場合には不必要に複雑な光学部品が形成される。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、なかなか、広い温度範囲で使用することができる光散乱素子を提供することにある。本発明の目標は、作動中に全く又はほとんど熱を発生しない簡単な偏光子を提供することにある。このために、本発明の目的は、例えば、投射型表示装置におけるように、強い光の強さで使用するのに適した偏光子を提供することにある。本発明の他の目的は、このような光散乱素子を製造する簡単かつ有効な方法を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明においては、冒頭に記載した光散乱素子において、前記マトリックスは一軸方向に配向した物質からなり、該マトリックス物質の一方の屈折率と前記分散物質の対応する屈折率との間の差が、前記光散乱素子を用いる際の波長で測定した場合に、0.10未満であることを特徴とすることにより、上述の目的を達成する。

【0007】本発明においては、一軸方向に配向した物質のマトリックスは、液晶特性を有する単量体物質を配向させ、次いで重合させることによって得ることができる。光散乱素子を用いる際の波長で測定した場合に、前記マトリックス物質と前記分散物質との間の常光線に対する屈折率の差は0.05より小さく、異常光線に対する屈折率の差は0.10より大きいのが好ましい。

【0008】本発明の光散乱素子の適当な例においては、マトリックス物質は高分子網状構造を形成している。分散物質を含有しているこのような配向した網状構造は、極めて高い温度抵抗を有する異方性ゲルを生成する。網状構造は、1分子当り2個以上の反応基を有する単量体物質を重合させることによって得ることができる。本願人の出願した未公開のオランダ国特許出願NL第9000808号明細書には、異方性ゲル自体について説明されている。

【0009】マトリックス物質の一方の屈折率、例えば常光線に対する屈折率は分散物質の対応する屈折率に全く又はほとんど等しいので、光散乱素子は該素子を通過する偏光していない光の対応する成分に対して透過性で

(3)

ある。他方の屈折率、例えば、異常光線に対する屈折率は互いに等しくないので、偏光していない光の対応する他の成分は散乱される。その結果、非散乱光は直線偏光となる。本発明の光散乱素子は偏光子として使用するのに極めて適している。その理由は、光散乱素子が作動中に実質的に加熱されず、温度変化に対して敏感でないからである。

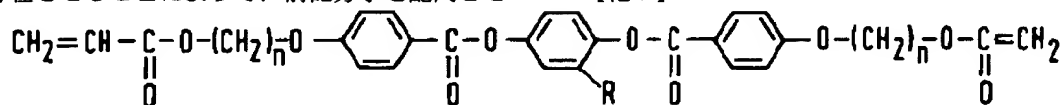
【0010】それ自体既知である偏光子は、二色性染料を含有する一軸方向に配向した重合体物質を含有する。このような偏光子においては、光が偏光方向の一方で吸収され、出射光は補色方向に直線偏光する。このような偏光子は構造が簡単であるが、光が吸収される結果偏光子に熱が発生するので、強い光の強さで使用するのには余り適当ではないという欠点を有する。

【0011】それ自体既知である他の偏光子は、ニコルプリズム又はウオラストンプリズムにおけるような複屈折特性を有する結晶質物質を有する。このような偏光子は薄層形態の簡単な偏光子を必要とする用途に余り適していない。

【0012】本発明においては、光散乱素子の製造方法を提供するという目的を、少なくとも1種の反応性液晶物質と少なくとも1種の非反応性液晶物質とを混合し、次いで生成した混合物中の分子を配向させ、前記反応性液晶物質を活性線によって硬化させて前記非反応性液晶物質がなかに分散している高分子網状構造を形成し、この際に硬化した物質の一方の屈折率と前記非反応性液晶物質の対応する屈折率との差が0.10より小さくなるような温度において硬化を行う方法によって達成する。

【0013】反応性物質の屈折率は温度によって支配される。屈折率は硬化中にはほとんど変化しない。屈折率は硬化によって決定され、それは硬化後の温度依存性が小さいからである。ここに活性線とは、例えば紫外光、電子線、X線、γ線又は高エネルギー粒子を意味するものである。それ自体既知である方法によれば、紫外光を使用することは一般的に反応性物質に少量の感光性開始剤を添加することを伴う。

【0014】本発明方法の好適例においては、前記液晶混合物を2個の基板の間に薄膜として提供し、こすった(rubbed)重合体層を前記基板上の前記混合物を提供すべき側に存在させることによって、前記分子を配向させ



感光性開始剤としては、2, 2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノンを使用した。

【0017】図1に示すように、2個のガラス板1および2にそれぞれ薄いポリエチレン層3および4を設け、ポリエチレン層3および4をけば無し布で一方にこすった。上述の組成を有する液晶混合物5を直径60μmの

る。それ自体既知である適当な重合体層は、例えば、ポリエチレン層又はポリイミド層である。所望に応じて、反応性液晶物質の硬化後に、基板を重合体層と共に除去することができる。

【0015】

【実施例】次に、本発明を図面を参照して実施例について説明する。

#### 実施例1

60重量%の非反応性液晶物質と、39重量%の反応性液晶物質と、1重量%の感光性開始剤とからなる混合物を作った。非反応性液晶物質としては、BDHケミカル社から入手できる混合物E44(商品名)を使用した。混合物E44(商品名)は、下記の化1、化2、化3、化4、化5および化6で表わされる化合物を、それぞれ、15, 8, 12, 39, 11 および15重量%含有する。

【化1】



【化2】



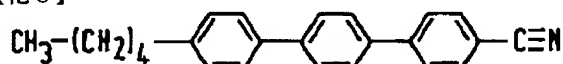
【化3】



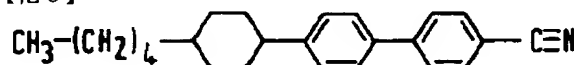
【化4】



【化5】



【化6】



【0016】反応性液晶物質としては、ジアクリレート化合物、例えば、化合物C6(商品名)を使用した。その構造式は下記の化7に示す通りであり、化7においてn=6であり、-Rは水素原子-Hを示す。

【化7】

ガラス繊維6と共にガラス板1と2との間に設けた。液晶分子はポリエチレン層をこすった方向に配向した。ガラス繊維6はガラス板1と2との間のスペーサとして作用し、従って光散乱素子の厚さはこれによって決まる。

【0018】液晶混合物5の位置で0.2 mW/cm<sup>2</sup>の強さを有する紫外光を照射することによって、ジアクリレー

(4)

ト化合物を硬化させた。硬化は30℃で行った。硬化中に、液晶混合物に相分離が起こり、偏光特性を有する透明層が生成した。使用した物質の屈折率を温度23℃および波長589 nmにおいて測定した。E44（商品名）の常光線に対する屈折率は1.53であり、異常光線に対する屈折率は1.79であった。C6（商品名）の場合には、対応する値はそれぞれ1.50および1.68であった。個々の物質の屈折率は他の物質を添加しない状態で測定し、反応性化合物の場合には重合させた後に測定を行った。

【0019】図2は、互いに直交する2つの偏光方向で測定した散乱係数Vを波長λの関数として示す。上側の点線は、ポリエチレン層をこすった方向と直交する方向、従って重合体分子が配向している方向と直交する方向で行った測定の結果を示す。下側の実線は、配向方向に平行な方向で行った測定の結果を示す。この例では、散乱係数Vを次式で定義する：

$$V = \log(I/I_0)$$

上式において、Iは透過光の強さ、 $I_0$ は入射光の強さを示す。測定を行った光散乱素子は60μmの一定厚さを有していた。

【0020】図2は、重合体分子が配向している方向と直交する方向に偏光した光が、平行な方向に偏光した光より極めて著しく散乱されていることを示す。さらに、図2は、散乱が短波長において最も効果的であり、この波長において2つの偏光方向が透過光の強さの点で最大の差を有することを示す。

#### 【0021】実施例2

ジアクリレート化合物C6（商品名）の代りに同量の他のジアクリレート化合物C6M（商品名）を使用した点を除き、実施例1に示したと同様にして、光散乱素子を製造した。化合物C6M（商品名）は上述の化7に示した構造式において、 $n=6$ であり、-Rが $-CH_3$ 基を示すものである。硬化後に、C6M（商品名）の常光線に対する屈折率は1.49であり、他方異常光線に対する屈折率は硬化温度によって支配され、この例では1.68であった。

【0022】図3は、散乱係数Vを波長λの関数として示す。実施例1におけると同様に、重合体分子が配向している方向と直交する方向に偏光した光は、平行な方向に偏光した光より大きく散乱されていることが分った。光散乱の程度は実施例1の場合より小さかった。これは、C6M（商品名）の分子間の立体障害に帰することができ、この立体障害は光散乱領域の形成に遅延作用を及ぼす。適当な偏光子を得るには、屈折率の差および重合体物質における規則正しい順序の存在の両者が重要である。

#### 【0023】実施例3

非反応性液晶物質E44（商品名）の代りに他の液晶物質、すなわちメルク社から入手できるZLI-2806（商品名）を40、60および80重量%の量で使用し、ジアク

リレート化合物C6（商品名）の対応する量をそれぞれ59、39および19重量%とした点を除き、実施例1に示したと同様にして、光散乱素子を製造した。ZLI-2806（商品名）の常光線に対する屈折率は1.44で、異常光線に対する屈折率は1.53であった。

【0024】図4、図5および図6は、いずれも、散乱係数Vを波長λの関数として示す。ZLI-2806（商品名）の量は、図4では80重量%、図5では60重量%、図6では40重量%である。両偏光方向において、光散乱の程度は実施例1におけるより大きかった。40重量%のZLI-2806（商品名）を使用した場合には、平行な方向に偏光した光の散乱の程度は比較的小さく、直交する方向に偏光した光の散乱程度は比較的大きく、これは特に短波長においてそうであり、これにより極めて有効な偏光作用がもたらされた。

#### 【0025】実施例4

ジアクリレート化合物C6（商品名）の代りに他の反応性化合物すなわちC4M（商品名）を使用した点を除き、実施例3に示したと同様にして、光散乱素子を製造した。C4M（商品名）は、上述の化7で表される構造式において、 $n=4$ であり、-Rが $-CH_3$ 基を示すものである。ZLI-2806（商品名）の量は60重量%、C4M（商品名）の量は39重量%、残りの1重量%は感光性開始剤である2，2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノンであった。C4M（商品名）の常光線に対する屈折率は1.53であり、異常光線に対する屈折率は1.66であった。

【0026】図7は、重合体分子の配向方向に対して平行な方向に偏光した透過光の強さ

【外1】

$I_1$

と、直交する方向に偏光した透過光の強さ

【外2】

$I_2$

との比を、波長λの関数として示すグラフである。図7は、有効な偏光作用が特に約650 nmより短い波長で達成されたことを示す。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明方法によって製造した光散乱素子の断面図である。

【図2】本発明の光散乱素子の第1の例についての互いに直交する2つの偏光方向における散乱係数Vと波長λとの関係を示すグラフである。

【図3】本発明の光散乱素子の第2の例についての図2と同様なグラフである。

【図4】本発明の光散乱素子の第3の例についての図2と同様なグラフである。

【図5】本発明の光散乱素子の第3の例より多量の非反応性液晶物質を含有する液晶混合物を使用した本発明の第4の例についての図4と同様なグラフである。

(5)

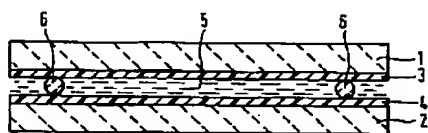
【図6】本発明の光散乱素子の第4の例より多量の非反応性液晶物質を含有する液晶混合物を使用した本発明の第5の例についての図4と同様なグラフである。

【図7】本発明の光散乱素子の第6の例についての互いに直交する2つの偏光方向における透過光の強さ  $I$  の比を波長  $\lambda$  の関数として示すグラフである。

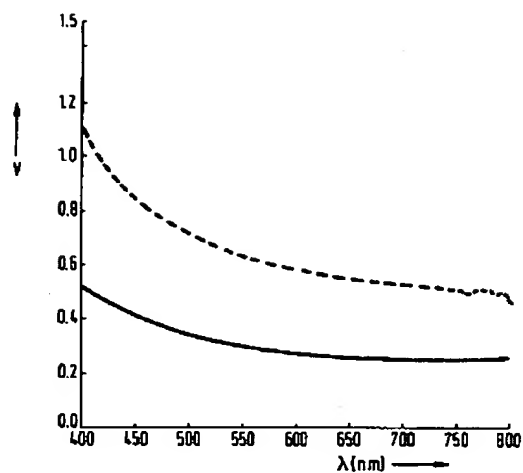
【符号の説明】

- 1 基板
- 2 基板
- 3 ポリエチレン層（重合体層）
- 4 ポリエチレン層（重合体層）
- 5 液晶混合物（薄層）
- 6 ガラス繊維

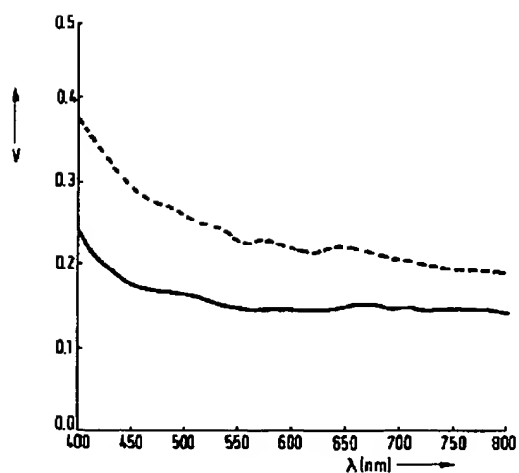
【図1】



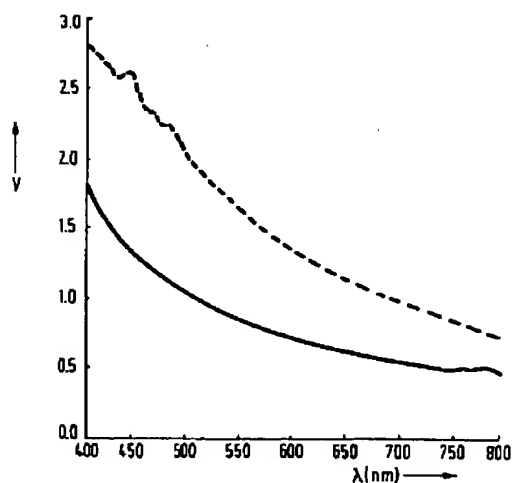
【図2】



【図3】

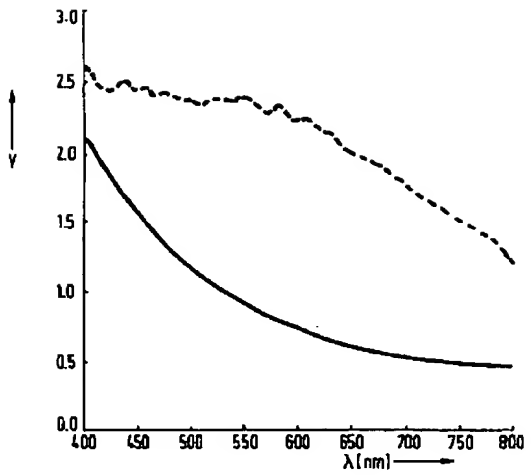


【図4】

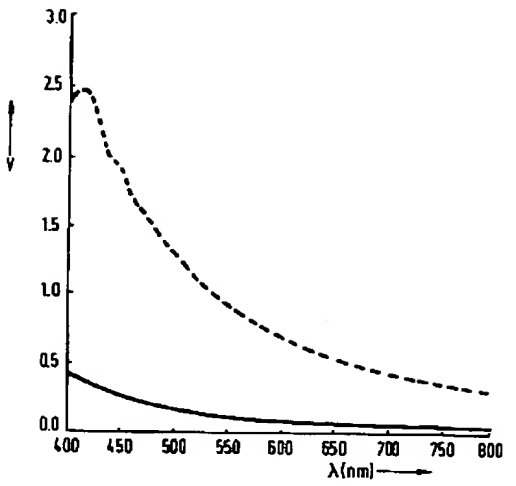


(6)

【図5】



【図6】



【図7】

